

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月    5 日  
Date of Application:

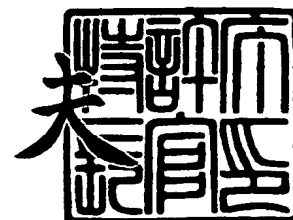
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 5 8 8 9 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 5 8 8 9 9 ]

出      願      人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN882

【提出日】 平成15年 3月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01P 3/44  
G01R 33/06

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 青 建一

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 鈴木 康利

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株  
株式会社豊田中央研究所内

    【氏名】 山寺 秀哉

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株  
株式会社豊田中央研究所内

    【氏名】 太田 則一

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株  
株式会社豊田中央研究所内

    【氏名】 船橋 博文

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

**【代理人】****【識別番号】** 100106149**【弁理士】****【氏名又は名称】** 矢作 和行**【電話番号】** 052-220-1100**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 010331**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転に伴って周囲に磁界強度の繰り返し変化をもたらす回転体と、

当該回転体の回転に伴って発生する磁界強度の繰り返し変化を電気信号に変換する磁気インピーダンス素子と、

当該磁気インピーダンス素子を囲う磁性体からなるカバーであって、前記回転体と磁気インピーダンス素子の対向位置に開口部を有する磁性体素子カバーとを備え、

前記磁気インピーダンス素子により、前記回転体の回転状態が検出されることを特徴とする回転検出装置。

【請求項 2】 回転に伴って周囲に磁界強度の繰り返し変化をもたらす回転体と、

当該回転体の回転に伴って発生する磁界強度の繰り返し変化を電気信号に変換する磁気インピーダンス素子と、

当該磁気インピーダンス素子を囲う永久磁石からなるカバーであって、前記回転体と磁気インピーダンス素子の対向位置に開口部を有する永久磁石素子カバーとを備え、

前記磁気インピーダンス素子により、前記回転体の回転状態が検出されることを特徴とする回転検出装置。

【請求項 3】 前記永久磁石素子カバーが、両端開放された筒形状で、両端面に磁極を有する筒状永久磁石であり、

当該筒状永久磁石内に、前記磁気インピーダンス素子が配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の回転検出装置。

【請求項 4】 前記回転体が、磁性体もしくは磁性体を含んだ材料からなる歯車形状のギアであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の回転検出装置。

【請求項 5】 前記ギアが、エンジンのクランクシャフトに連結したギアで

あることを特徴とする請求項 4 に記載の回転検出装置。

【請求項 6】 前記回転体が、エンジンのカムシャフトに連結した磁性体もしくは磁性体を含んだ材料からなるカムであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の回転検出装置。

【請求項 7】 前記回転体が、円筒の中心軸を回転軸とし、円筒の外周円に磁極が交互に配置されてなる円筒状磁石であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の回転検出装置。

【請求項 8】 前記円筒状磁石が、車輪の回転軸に取り付けた着磁ロータであることを特徴とする請求項 7 に記載の回転検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転体の回転状態を検出する回転検出装置に関するもので、特に、車両におけるエンジン制御やブレーキの A B S 制御に好適な回転検出装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

磁気インピーダンス素子は、外部磁界の変化によって高周波電流に対するインピーダンスが変化する磁気インピーダンス効果を利用した、磁気検出素子である。磁気インピーダンス素子に高周波電流を印加して、外部磁界の変化により発生するインピーダンスの変化を電気信号に変換することで、磁気インピーダンス素子の出力が得られる。この磁気インピーダンス素子は、磁気抵抗素子やホール素子に較べて磁気感度が 2 桁ほど高いため、種々の応用が期待されている。このような高い磁気感度を有する磁気インピーダンス素子の適用例として、例えば特開 2 0 0 1 - 1 1 6 7 7 3 号公報（特許文献 1）には、電流検出装置への適用が開示されている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 1 - 1 1 6 7 7 3 号公報

【0 0 0 4】

**【発明が解決しようとする課題】**

磁気インピーダンス素子は高い磁気感度を有しており、これによって種々の応用が期待される反面、外乱磁界の影響を受け易い。このため、磁気インピーダンス素子を用いた応用装置では外乱磁界の影響を排除する必要がある。例えば、特許文献 1 に開示された電流検出装置では、磁気シールドと 2 つの逆巻きコイルと 2 つの薄膜磁気インピーダンス素子を用いて、外乱磁界の影響の低減が行なわれている。しかしながら、上記の外乱磁界の影響の低減方法は、装置構造が複雑になり、また磁気インピーダンス素子の出力信号処理も複雑となって、装置コストが上昇してしまう。

**【0005】**

磁気インピーダンス素子の他の応用例として、他にも、回転検出装置への応用が考えられる。高い磁気感度を有する磁気インピーダンス素子を用いて、回転に伴って周囲に磁界強度の繰り返し変化をもたらす回転体の回転状態を、高感度で検出することができる。このような回転検出装置への磁気インピーダンス素子の適用にあたっては、外乱磁界の発生要因が多く、発生する外乱磁界も複雑であるため、より簡略化された方法で確実に外乱磁界を低減する方法が望まれる。

**【0006】**

そこで本発明は、磁気インピーダンス素子を用いた回転検出装置であって、簡単な構造で外乱磁界の影響が確実に低減できる、安価な回転検出装置を提供することを目的としている。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の回転検出装置は、回転に伴って周囲に磁界強度の繰り返し変化をもたらす回転体と、当該回転体の回転に伴って発生する磁界強度の繰り返し変化を電気信号に変換する磁気インピーダンス素子と、当該磁気インピーダンス素子を囲う磁性体からなるカバーであって、前記回転体と磁気インピーダンス素子の対向位置に開口部を有する磁性体素子カバーとを備え、前記磁気インピーダンス素子により、前記回転体の回転状態が検出されることを特徴としている。

**【0008】**

この回転検出装置においては、回転センサである高い磁気感度を持った磁気インピーダンス素子は、透磁率の高い磁性体からなる磁性体素子カバーで囲われている。従って、この磁性体素子カバーが磁気シールドとなって、外乱磁界の影響が確実に低減される。回転体の回転に伴って発生する磁界強度の繰り返し変化は、回転体との対向位置で磁性体素子カバーに設けられた開口部を介して、磁気インピーダンス素子に伝達される。この開口部を介して磁気インピーダンス素子に伝達された磁界強度の繰り返し変化によって、回転体の回転状態が検出される。尚、磁気インピーダンス素子は高い磁気感度を有しているために、開口部の大きさは必要最小限の小さなものであってよい。

**【0009】**

このように、上記の回転検出装置においては、磁気インピーダンス素子の高い磁気感度を利用して、小さな開口部を有する磁性体素子カバーで磁気インピーダンス素子を囲うだけの簡単な構造で、外乱磁界の影響を確実に低減することができる。これによって、本発明の回転検出装置は、安価な回転検出装置とすることができる。

**【0010】**

請求項2に記載の発明は、回転に伴って周囲に磁界強度の繰り返し変化をもたらす回転体と、当該回転体の回転に伴って発生する磁界強度の繰り返し変化を電気信号に変換する磁気インピーダンス素子と、当該磁気インピーダンス素子を囲う永久磁石からなるカバーであって、前記回転体と磁気インピーダンス素子の対向位置に開口部を有する永久磁石素子カバーとを備え、前記磁気インピーダンス素子により、前記回転体の回転状態が検出されることを特徴としている。

**【0011】**

この回転検出装置においては、回転センサである高い磁気感度を持った磁気インピーダンス素子は、永久磁石からなる永久磁石素子カバーで囲われている。この永久磁石素子カバーの磁気インピーダンス素子が配置される空洞内には、開口部以外の方向からは磁界が入りにくいため、永久磁石素子カバーは、外乱磁界に対して磁気シールドとしての役割を果たす。

## 【0012】

また、永久磁石素子カバーは、磁気シールドとしての役割だけでなく、バイアス磁界を印加するバイアス磁石としての役割も付加される。回転体の回転に伴って発生する磁界強度の変化は、回転体が磁化されておらず回転体自身が発生する磁界が無い場合にも、永久磁石素子カバーのバイアス磁界の大きさを適宜設定して、大きくすることができる。従って、これによっても外乱磁界の影響が低減される。尚、磁気インピーダンス素子は高い磁気感度を有しているために、開口部の大きさは必要最小限の小さなものであってよい。

## 【0013】

このように、上記の回転検出装置においては、小さな開口部を有する永久磁石素子カバーで磁気インピーダンス素子を囲うだけの簡単な構造で、外乱磁界の影響を確実に低減することができる。これによって、本発明の回転検出装置は、安価な回転検出装置とすることができる。

## 【0014】

請求項3に記載の発明は、前記永久磁石素子カバーが、両端開放された筒形状で、両端面に磁極を有する筒状永久磁石であり、当該筒状永久磁石内に、前記磁気インピーダンス素子が配置されることを特徴としている。

## 【0015】

これによれば、筒状永久磁石内の磁気インピーダンス素子が配置される位置では、筒状永久磁石自身が発生する磁界は、筒の軸に平行で一定の大きさになる。また、前記開口部のある端面は磁極となっており、対向する回転体に向かって、最大のバイアス磁界が印加される。このようにして、筒状永久磁石からなる永久磁石素子カバーを用いた回転検出装置においては、回転体の回転状態の検出精度が高められる。

## 【0016】

請求項4に記載の発明は、前記回転体が、磁性体もしくは磁性体を含んだ材料からなる歯車形状のギアであることを特徴としている。

## 【0017】

永久磁石と引き合う磁性体もしくは磁性体を含んだ材料でできた歯車形状のギ



アは、通常、環境磁界によって、わずかながらも磁化されている。このため、ギアが回転すると磁化されたギアから発生する磁界も回転して、磁界強度の繰り返し変化が周囲にもたらされる。また、磁化されていない場合でも、ギアの回転に伴って歯車形状の凹凸が地磁気を周期的に乱すため、やはり磁界強度の繰り返し変化が周囲にもたらされる。さらに、バイアス磁界が印加された場合も、ギアの回転に伴って歯車形状の凹凸がバイアス磁界を周期的に乱すため、やはり磁界強度の繰り返し変化が周囲にもたらされる。従って、この磁界強度の繰り返し変化を磁気インピーダンス素子により検出することで、ギアの回転状態の検出が可能となる。

#### 【0018】

請求項5と6に記載のように、本発明の回転検出装置は、エンジンのクランクシャフトに連結したギアや、エンジンのカムシャフトに連結したカムの回転状態の検出に好適である。

#### 【0019】

車両のエンジン周りには、多くの外乱磁界の発生要因があり、発生する外乱磁界も複雑である。このような外乱磁界のあるエンジン周りの回転体の回転状態検出に対しても、本発明の回転検出装置を適用することで、確実に外乱磁界を低減することができ、精度の高い回転状態検出が可能となる。

#### 【0020】

請求項7に記載の発明は、前記回転体が、円筒の中心軸を回転軸とし、円筒の外周円に磁極が交互に配置されてなる円筒状磁石であることを特徴としている。

#### 【0021】

このような円筒状磁石からなる回転体は、外周円に交互に配置されてなる磁極の回転に伴って、周囲に磁界強度の繰り返し変化をもたらす。従って、この磁界強度の繰り返し変化を磁気インピーダンス素子により検出することで、回転体の回転状態の検出が可能となる。

#### 【0022】

請求項8に記載のように、本発明の回転検出装置は、車輪の回転軸に取り付けた着磁ロータの回転状態の検出に好適である。

## 【0023】

車輪の回転軸に着磁した着磁ロータの回転状態を検出する上記の回転検出装置は、ABS用の車輪回転センサである。車両下部においても、多くの外乱磁界の発生要因があり、発生する外乱磁界も複雑である。このような外乱磁界のある車両下部の回転体の回転状態検出に対しても、本発明の回転検出装置を適用することで、確実に外乱磁界を低減することができ、精度の高い回転状態検出が可能となる。

## 【0024】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図に基づいて説明する。

## 【0025】

## (第1の実施形態)

図1(a)～(c)は、第1の実施形態における回転検出装置100、101の構成を示す模式図である。図1(a)～(c)の回転検出装置100、101は、被検出体である回転体11a、11bと、磁気インピーダンス素子13と、磁性体素子カバー14とを備えている。

## 【0026】

図1(a)～(c)の回転体11a、11bは、磁性体もしくは磁性体を含んだ材料からなる歯車形状のギアで、このギア11a、11bの回転に伴って、以下のような磁界強度の繰り返し変化をギア11の周囲にもたらす。

## 【0027】

図1(a)は、ギア11aが磁化されている場合である。永久磁石と引き合う磁性体でできたギア11aは、通常、環境磁界によってわずかながらも磁化されている。図1(a)では、ギア11aの磁化によって発生している磁力線を矢印で示した。磁化されたギア11aが回転すると、磁力線も回転して、磁界強度の繰り返し変化がギア11aの周囲にもたらされる。

## 【0028】

図1(b)、(c)は、ギア11bが磁化されていない場合である。ギア11bが磁化されていなくても、ギア11bが回転すると、歯車形状の外周の凹凸が

地磁気の磁力線を図 1 (b), (c) のように周期的に乱すため、やはり磁界強度の繰り返し変化がギア 11b の周囲にもたらされる。このギア 11a, 11b の回転に伴った磁界強度の繰り返し変化を、磁気インピーダンス素子 13 により検出することで、ギア 11a, 11b の回転状態の検出が可能となる。

#### 【0029】

図 1 (a) ~ (c) の磁気インピーダンス素子 13 は、磁気インピーダンス効果を利用した磁気検出素子で、非磁性基板上に形成されたニッケル鉄 (NiFe) 薄膜からなる。図 1 (a) ~ (c) に示す磁気インピーダンス素子 13 の NiFe 薄膜パターンは、磁界検出方向に沿った複数本の直線部分が所定間隔で平行に並び、順次折り返すように連結されてつづら折り状に形成されている。磁気インピーダンス素子 13 の NiFe 薄膜パターンの両端部には高周波電流が印加され、外部磁界の変化により両端部間に発生するインピーダンスの変化を電気信号に変換することで、磁気インピーダンス素子 13 の出力が得られる。この磁気インピーダンス素子 13 は、従来の磁気抵抗素子やホール素子と比較して、磁気感度が非常に高い。尚、磁気インピーダンス素子 13 の周りには、駆動回路、出力検出回路、特性調整回路、入出力回路等の信号処理回路が設置されるが、簡単化のために図示は省略した。

#### 【0030】

図 1 (a) ~ (c) の磁性体素子カバー 14 は、磁気インピーダンス素子 13 を囲う磁性体からなるカバーであって、回転体であるギア 11a, 11b と磁気インピーダンス素子 13 の対向位置に、開口部 14h を有している。図 1 (a) ~ (c) の回転検出装置 100, 101 においては、回転センサである高い磁気感度を持った磁気インピーダンス素子 13 は、透磁率の高い磁性体素子カバー 14 で囲われている。従って、この磁性体素子カバー 14 が磁気シールドとなって、外乱磁界の影響が確実に低減される。

#### 【0031】

回転体であるギア 11a, 11b の回転に伴って発生する磁界強度の繰り返し変化は、ギア 11a, 11b との対向位置で磁性体素子カバー 14 に設けられた開口部 14h を介して、磁気インピーダンス素子 13 に伝達される。この開口部

14hを介して磁気インピーダンス素子14に伝達された磁界強度の繰り返し変化によって、ギア11a, 11bの回転状態が検出される。尚、磁気インピーダンス素子13は高い磁気感度を有しているために、開口部14hの大きさは必要最小限の小さなものであってよい。

#### 【0032】

このように本実施形態の回転検出装置100, 101では、磁気インピーダンス素子13の高い磁気感度を利用して、小さな開口部14hを持つ磁性体素子カバー14で磁気インピーダンス素子13を囲うだけの簡単な構造で、外乱磁界の影響が確実に低減される。これによって、図1(a)～(c)の回転検出装置100, 101は、安価な回転検出装置とすることができる。

#### 【0033】

図1(a)～(c)の回転検出装置100, 101は、エンジンのクランクシャフトに連結したギアや、エンジンのカムシャフトに連結したカムの回転状態の検出に好適である。車両のエンジン周りには、多くの外乱磁界の発生要因があり、発生する外乱磁界も複雑である。このような外乱磁界のあるエンジン周りの回転体の回転状態検出に対しても、図1(a)～(c)の回転検出装置100, 101を適用することで、確実に外乱磁界を低減することができ、精度の高い回転状態検出が可能となる。

#### 【0034】

図1(a)～(c)の回転検出装置100, 101は、磁界強度の繰り返し変化もたらず回転体が、磁性体もしくは磁性体を含んだ材料からなる歯車形状のギアであったが、磁気インピーダンス素子で回転状態を検出できる回転体はこれに限らない。

#### 【0035】

図2は回転検出装置102の構成を示す模式図で、回転検出装置102の回転体は、外周円に磁極が交互に配置されてなる円筒状磁石からなる。図2の回転検出装置102は、被検出体である回転体21の他に、図1(a)～(c)の回転検出装置100, 101と同様の磁気インピーダンス素子23と磁性体素子カバー24とを備えている。従って、この磁性体素子カバー24が磁気シールドとな

って、外乱磁界の影響が確実に低減される。

#### 【0036】

図2の回転検出装置102における回転体21は円筒状磁石で、図のように、円筒の中心軸を回転軸とし、磁極が円筒の外周円に交互に配置されてなる着磁ロータである。この着磁ロータ21からは図中の矢印で示した繰り返しパターンの磁力線が出ており、回転に伴って、磁界強度の繰り返し変化が着磁ロータ21の周囲にもたらされる。これによって、図1(a)～(c)の回転検出装置100, 101と同様に、磁性体素子カバー24に設けられた開口部24hを介して、磁気インピーダンス素子23により着磁ロータ21の回転状態の検出が可能となる。

#### 【0037】

このようにして、図2の回転検出装置102においても、小さな開口部24hを持つ磁性体素子カバー24で磁気インピーダンス素子23を囲うだけの簡単な構造で、外乱磁界の影響が確実に低減される。これによって、図2の回転検出装置102は、安価な回転検出装置とすることができる。

#### 【0038】

また、図2の回転検出装置102は、車輪の回転軸に取り付けた着磁ロータの回転状態を検出するABS用の車輪回転センサに好適である。車両下部においても、多くの外乱磁界の発生要因があり、発生する外乱磁界も複雑である。このような外乱磁界のある車両下部の回転体の回転状態検出に対しても、図2の回転検出装置102を適用することで、確実に外乱磁界を低減することができ、精度の高い回転状態検出が可能となる。

#### 【0039】

(第2の実施形態)

第1実施形態の回転検出装置は、磁気インピーダンス素子が磁性体からなる磁性体素子カバーで囲われた回転検出装置であった。本実施形態の回転検出装置は、磁気インピーダンス素子が永久磁石からなる永久磁石素子カバーで囲われた回転検出装置に関する。以下、本実施形態について、図に基づいて説明する。

#### 【0040】

図3 (a), (b) は、本実施形態における回転検出装置103の構成を示す模式図である。図3 (a), (b) の回転検出装置103は、図1 (a) ~ (c) の回転検出装置100, 101と同様の磁性体もしくは磁性体を含んだ材料からなる歯車形状のギア31と、磁気インピーダンス素子33とを備えている。

#### 【0041】

図3 (a), (b) の符号34は、磁気インピーダンス素子33を囲う永久磁石からなる永久磁石素子カバーである。永久磁石素子カバー34は、回転体であるギア31と磁気インピーダンス素子33の対向位置に開口部34hを有する、両端開放された筒形状で両端面に磁極を有する筒状永久磁石である。永久磁石素子カバー34の空洞内には、磁気インピーダンス素子34が、図3 (a), (b) に示すように、ギア31側に寄せられ、永久磁石素子カバー34の端部から外に出ないように配置される。

#### 【0042】

図3 (a), (b) の回転検出装置103では、回転センサである高い磁気感度を持った磁気インピーダンス素子33が、永久磁石からなる永久磁石素子カバー34で囲われている。この永久磁石からなる永久磁石素子カバー34の空洞内には、開口部以外の方向からは磁界が入りにくいため、永久磁石素子カバー34は、外乱磁界に対して磁気シールドとしての役割を果たす。

#### 【0043】

永久磁石素子カバー34は、磁気シールドとしての役割だけでなく、図中の矢印で示したバイアス磁界を印加するバイアス磁石としての役割も付加される。図3 (a), (b) の永久磁石素子カバー34では、開口部34hのある端面が磁極となっており、対向するギア31に向かって、最大のバイアス磁界が印加される。また、永久磁石素子カバー34の空洞内の磁気インピーダンス素子33が配置される位置にも、バイアス磁界の一部が入り込む。ギア31が回転すると、歯車形状の外周の凹凸が、バイアス磁界の磁力線を図3 (a), (b) のように周期的に乱す。このため、磁界強度の繰り返し変化がギア31の周囲にもたらされる。このギア31の回転に伴った磁界強度の繰り返し変化は、永久磁石素子カバー34の空洞内に入り込んだバイアス磁界にももたらされ、これを磁気インピー

ダンス素子 33 により検出することで、ギア 31 の回転状態の検出が可能となる。

#### 【0044】

ギア 31 の回転に伴って発生する磁界強度の変化は、ギア 31 が磁化されておらずギア 31 自身が発生する磁界が無い場合にも、永久磁石素子カバー 34 のバイアス磁界の大きさを適宜設定して、大きくすることができる。従って、これによっても外乱磁界の影響が低減される。

#### 【0045】

このようにして、筒状永久磁石からなる永久磁石素子カバー 34 を用いた、図 3 (a), (b) の回転検出装置 103 においては、回転体の回転状態の検出精度が高められる。尚、開口部 34h が小さくなると、バイアス磁界が永久磁石素子カバー 34 の空洞内に入りにくくなるが、磁気インピーダンス素子 33 は高い磁気感度を有しているために、開口部 34h の大きさは必要最小限の小さなものであってもよい。

#### 【0046】

このように、図 3 (a), (b) の回転検出装置 103 においては、小さな開口部 34h を有する永久磁石素子カバー 34 で磁気インピーダンス素子 33 を囲うだけの簡単な構造で、外乱磁界の影響を確実に低減することができる。これによって、図 3 (a), (b) の回転検出装置 103 は、安価な回転検出装置とすることができる。尚、図 3 (a), (b) の回転検出装置 103 も、図 1 (a) ~ (c) の回転検出装置 100, 101 と同様に、エンジンのクランクシャフトに連結したギアや、エンジンのカムシャフトに連結したカムの回転状態の検出に好適である。

#### 【0047】

(他の実施形態)

図 3 (a), (b) の回転検出装置 103 は、永久磁石素子カバー 34 で囲われた磁気インピーダンス素子 33 を用いて、磁性体もしくは磁性体を含んだ材料からなる歯車形状のギア 31 の回転状態を検出する回転検出装置である。これに限らず、図 3 (a), (b) と同じ永久磁石素子カバー 34 で囲われた磁気イン

ピーダンス素子 3 3 を用いて、図 2 に示すような、磁極が円筒の外周円に交互に配置されてなる着磁ロータ 2 1 の回転状態を検出することも可能である。

#### 【 0 0 4 8 】

このよう回転検出装置においても、小さな開口部を有する永久磁石素子カバー 3 4 で磁気インピーダンス素子 3 3 を囲うだけの簡単な構造で、外乱磁界の影響を確実に低減することができ、安価な回転検出装置とすることができる。尚、この場合には、磁気インピーダンス素子 3 3 を囲う永久磁石素子カバー 3 4 については、バイアス磁石としての役割は必要なく、磁気シールドとしての機能のみが利用される。この永久磁石素子カバー 3 4 で囲われた磁気インピーダンス素子 3 3 を有する回転検出装置も、車輪の回転軸に取り付けた着磁ロータの回転状態を検出する A B S 用の車輪回転センサに好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

第 1 実施形態における回転検出装置の構成を示す模式図で、(a) はギアが磁化されている場合、(b) と (c) はギアが磁化されていない場合である。

##### 【図 2】

第 1 実施形態における他の回転検出装置の構成を示す模式図で、回転体が外周円に磁極が交互に配置されてなる円筒状磁石からなる。

##### 【図 3】

第 2 実施形態における回転検出装置の構成を示す模式図で、(a) , (b) はギアの回転に伴うバイアス磁界の変化を示す。

#### 【符号の説明】

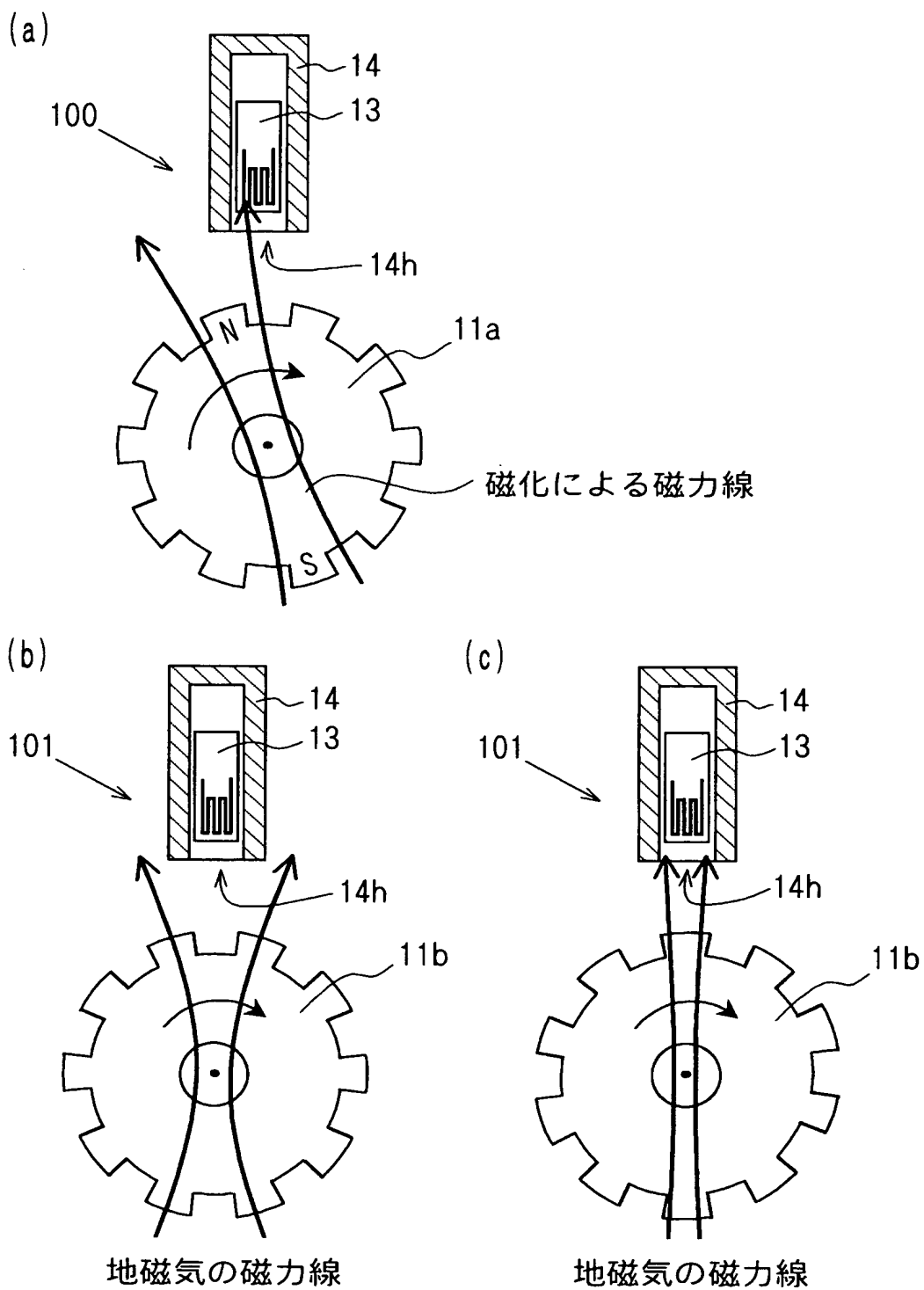
- 1 0 0 ~ 1 0 3 回転検出装置
- 1 1 a , 1 1 b , 3 1 ギア (回転体)
- 1 3 , 2 3 , 3 3 磁気インピーダンス素子
- 1 4 , 2 4 磁性体素子カバー
- 1 4 h , 2 4 h , 3 4 h 開口部
- 2 1 着磁ロータ (回転体)
- 3 4 永久磁石素子カバー



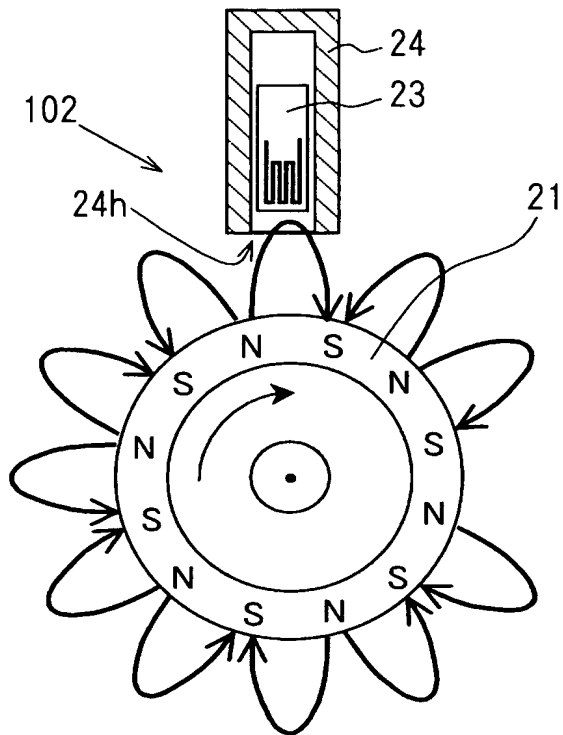
【書類名】

図面

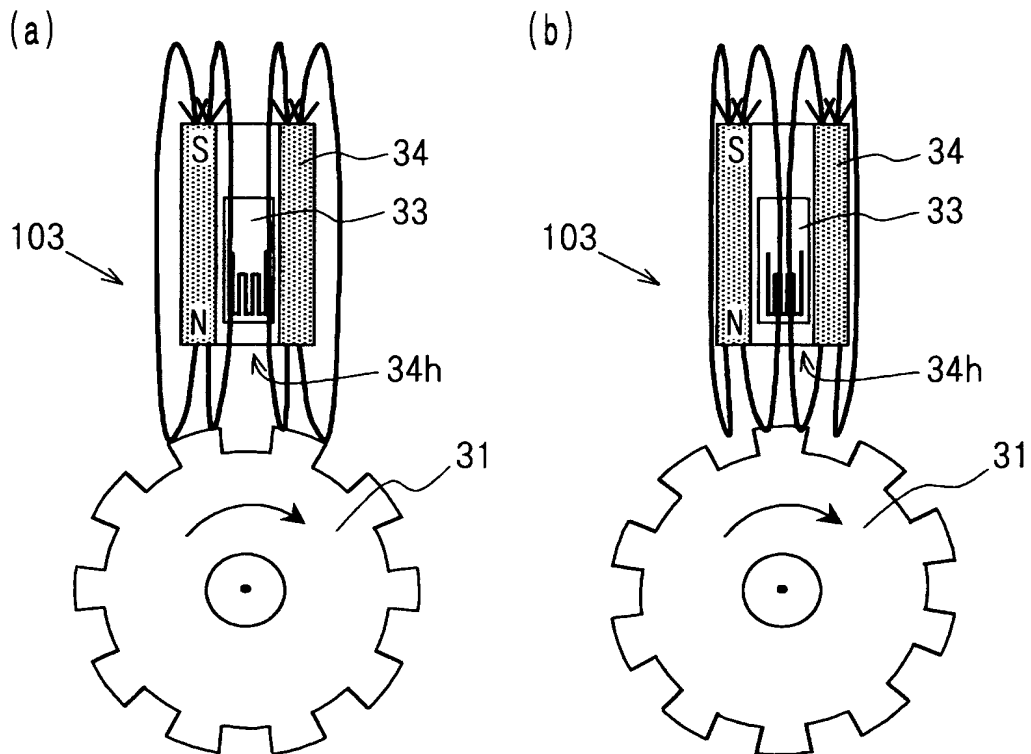
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気インピーダンス素子を用いた回転検出装置であって、簡単な構造で外乱磁界の影響が確実に低減できる、安価な回転検出装置を提供する。

【解決手段】 回転に伴って周囲に磁界強度の繰り返し変化をもたらす回転体 11a, 11b と、回転体 11a, 11b の回転に伴って発生する磁界強度の繰り返し変化を電気信号に変換する磁気インピーダンス素子 13 と、磁気インピーダンス素子 13 を囲う磁性体からなるカバーであって、回転体 11a, 11b と磁気インピーダンス素子 13 の対向位置に開口部 14h を有する磁性体素子カバー 14 とを備え、磁気インピーダンス素子 13 により、回転体 11a, 11b の回転状態が検出される回転検出装置 100, 101 とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 8 8 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー